

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11 février 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 33 du 14 août 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : LABAVIA - S.G.E. — FR.

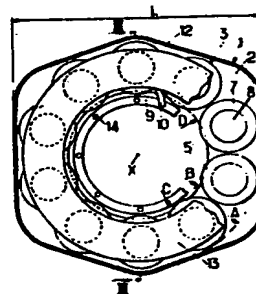
⑦2 Inventeur(s) : André Marandet et Gérard Dancygier.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Plasseraud.

⑤4 Perfectionnements aux ralentisseurs électriques.

⑤7 L'invention concerne un ralentisseur électrique pour véhi-  
cule dont le stator 1, essentiellement constitué par un flasque  
annulaire 2 portant une couronne de bobines 3 quasi jointives,  
est monté en porte à faux sur le carter du pont ou de la boîte  
de ce véhicule et dont le rotor comporte deux disques en  
matériau magnétique encadrant le stator et montés eux-mêmes  
en porte à faux, par l'intermédiaire notamment de bras 10  
formant ailettes de ventilation, sur un bout d'arbre sortant du  
carter. Le nombre des bobines est porté de huit à dix ou  
douze, ce qui permet d'augmenter, toutes choses égales par  
ailleurs, le diamètre D de l'ouverture évidée dans le flasque et  
donc celui de l'arbre de transmission.



Perfectionnements aux ralentisseurs électriques.

L'invention est relative aux ralentisseurs électriques à "courants de Foucault".

Elle concerne plus particulièrement ceux, de ces ralentisseurs, qui sont montés directement sur un carter  
5 d'engrenages d'une transmission de véhicule automobile, tel que le carter du pont ou de la boîte de vitesses de ce véhicule et qui comprennent un stator inducteur annulaire monté en porte-à-faux sur le carter considéré à l'aide d'une  
ossature en forme de cloche ajourée, et un rotor comportant  
10 deux disques induits en matériau ferromagnétique qui encadrent le stator et sont tous les deux supportés par un plateau central lui-même monté en porte-à-faux sur un bout d'arbre sortant du carter, chaque disque étant solidarisé,  
par l'intermédiaire d'une couronne de bras formant ailettes  
15 de ventilation, avec une bague de support fixée sur ledit plateau, et ce plateau étant lui-même accouplé à la bride terminale d'un joint de cardan du côté axial opposé à celui où se trouve le bout d'arbre.

Elle concerne plus particulièrement encore, parmi les  
20 ralentisseurs considérés, ceux dans lesquels le stator inducteur annulaire est constitué par une couronne de bobines en nombre pair, d'axes parallèles à celui du ralentisseur, portées par un flasque transversal de forme générale annulaire, chaque bobine comportant un noyau cylindrique de  
25 révolution en matériau magnétique qui traverse ledit flasque et un enroulement de fil électrique qui entoure ce noyau, ces différentes bobines définissant une couronne de pôles magnétiques de polarités alternées de proche en proche en regard de chaque disque induit, et les différentes  
30 bobines n'étant séparées latéralement les unes des autres que du faible jeu nécessaire pour éviter les coincements au montage et pour permettre une ventilation minimum.

On connaît l'intérêt que présentent les ralentisseurs

de ce type, notamment en ce que leur montage sur le carter et sur le bout d'arbre considérés n'allonge que de très peu la distance axiale entre ces éléments et le joint de cardan considéré et en ce qu'ils engendrent des couples de ralentissement relativement élevés pour une masse et un encombrement donnés.

Dans les modes de réalisation connus de ces ralentisseurs, le nombre des bobines inductrices est égal à huit.

Si l'on appelle :

- 10 - A le diamètre du cercle extérieur circonscrit aux différentes bobines, diamètre qui est en général sensiblement égal à la largeur hors tout du ralentisseur,
  - B le diamètre du cercle intérieur inscrit dans les bobines, diamètre qui est en général sensiblement égal au
  - 15 diamètre du trou central évidé dans le flasque statorique,
  - et R le rapport  $A/B$ ,
- ce rapport R est supérieur à 2 et généralement de l'ordre de 2,15 à 2,20 pour les ralentisseurs du genre considéré
- 20 dans lesquels le nombre des bobines est égal à huit.

Dans ces conditions, si la "largeur" ou dimension horizontale transversale de l'espace disponible pour le ralentisseur sur le véhicule, largeur délimitée par exemple par les deux longerons du châssis du véhicule, est égale à

25 A, on ne peut pas loger à l'intérieur du stator de ce ralentisseur un rotor dont l'ensemble bagues-plateau central présenterait un diamètre extérieur C supérieur à  $A/2$ .

Or ce diamètre C est directement lié à celui de l'arbre de transmission du véhicule et donc aux couples moteurs

30 et décélérateurs susceptibles d'être transmis par cet arbre entre le moteur et les roues du véhicule.

L'invention a pour but, surtout, d'accroître les diamètres des éléments rotoriques considérés, ainsi donc que les couples transmissibles par ces éléments, pour une largeur

35 hors tout donnée du ralentisseur.

A cet effet, l'on donne une valeur supérieure à huit, et de préférence égale à dix, au nombre pair des bobines

des ralentisseurs du genre considéré, c'est-à-dire pour lesquels en particulier les bobines sont presque jointives latéralement et le diamètre du trou central évidé dans le flasque statorique est au moins égal à celui du cercle inscrit dans les bobines.

Dans ces conditions, le rapport R ci-dessus est inférieur à 2 et en général de l'ordre de 1,85.

Dans des modes de réalisation préférés, on a recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- les bobines étant réparties régulièrement autour de l'axe du ralentisseur, la couronne formée par ces bobines est délimitée latéralement de chaque côté dudit axe par deux bobines superposées verticalement et le flasque statorique est délimité latéralement par deux côtés verticaux sensiblement tangents auxdites bobines deux à deux,
- dans un ralentisseur selon l'alinéa précédent, le flasque statorique présente un contour extérieur hexagonal à coins arrondis, contour comportant, en plus des deux côtés verticaux ci-dessus définis, quatre côtés obliques sensiblement tangents chacun à une bobine extrême haute ou basse de la couronne et à une bobine contiguë à cette bobine extrême.

L'invention comprend, mises à part ces dispositions principales, certaines autres dispositions qui s'utilisent de préférence en même temps et dont il sera plus explicitement question ci-après.

Dans ce qui suit, l'on va décrire un mode de réalisation préféré de l'invention en se référant au dessin ci-annexé d'une manière bien entendu non limitative.

La figure 1, de ce dessin, montre en bout une portion d'un ralentisseur électrique connu.

La figure 2 montre semblablement une portion d'un ralentisseur électrique établi selon l'invention.

La figure 3 est une coupe axiale de cette dernière portion selon III-III, figure 2.

Dans tous les cas, on monte en porte-à-faux sur la sortie d'un carter de pont ou de boîte de vitesses d'un véhicule automobile un ralentisseur à courants de Foucault d'axe X horizontal ou sensiblement horizontal comportant :

- 5 - un stator inducteur 1 comprenant un flasque de forme sensiblement annulaire 2 qui porte une couronne de bobines 3 en nombre pair  $2n$  agencées de façon à former par leurs extrémités deux suites annulaires de pôles magnétiques plans à polarités alternées de proche en proche,
- 10 - et un rotor induit comprenant deux disques 4. en matériau ferromagnétique propres à encadrer axialement le stator et à défiler chacun en regard d'une suite de pôles de ce stator dont ils sont séparés par un faible jeu ou entrefer.

- 15 Le flasque 2 est porté par le carter par l'intermédiaire d'une structure en forme de cloche ajourée (non représentée).

Il est lui-même percé en son centre par un trou circulaire 5 de relativement grand diamètre D et en sa périphérie par  $2n$  trous plus petits propres à recevoir jointivement chacun un noyau 6 qui constitue une bobine 3 avec un enroulement de fil électrique 7 entourant ce noyau.

Les noyaux 6 sont avantageusement terminés par des épanouissements polaires 8 rapportés sur leurs extrémités axiales et définissant les pôles magnétiques ci-dessus.

Les différentes bobines 3 sont dimensionnées et montées de façon telle qu'elles soient écartées latéralement les unes des autres d'intervalles étroits  $i$ , la largeur de ces intervalles étant de quelques millimètres et généralement comprise entre 2 et 5 mm, de façon d'une part à éviter les risques de coincement mutuel de ces bobines lors de leur montage et d'autre part à rendre possible une ventilation minimum entre ces bobines.

Le diamètre A du cercle extérieur circonscrit aux bobines 3 est sensiblement égal à la largeur hors tout L du ralentisseur, largeur qui est celle du flasque 2, flas-

que lui-même généralement délimité sur son pourtour par un rebord rabattu de renforcement et de protection 12.

Quant au diamètre B du cercle inscrit à l'intérieur des bobines, il est sensiblement égal au diamètre D du trou 5, étant généralement un peu inférieur à ce diamètre D.

Chacun des deux disques 4 est relié à une bague 9 par une couronne de bras 10 formant ailettes de ventilation (bras dont un seul a été représenté sur les figures 1 et 2 pour simplifier le dessin) et les deux bagues 9 sont boulonnées sur la périphérie d'un plateau central 11 lui-même solidarisé avec le bout d'arbre sortant du carter (non représenté).

Bien entendu, le diamètre extérieur C de la portion rotorique composée par les bagues 9 et par le plateau central 11 doit toujours être inférieur au diamètre B du cercle inscrit à l'intérieur des bobines.

Dans les modes de réalisation connus, le nombre des bobines 3 est égal à huit (figure 1).

Le rapport R entre les diamètres A et B est alors relativement élevé, savoir supérieur à 2, ce rapport étant généralement compris entre 2,15 et 2,20.

La conséquence pratique de cet état de fait est qu'il n'est pas possible d'adopter pour le diamètre C une valeur supérieure à  $L/2$ .

Comme le diamètre E de l'arbre de transmission du véhicule et la valeur des couples transmissibles par cet arbre sont directement liés à ce diamètre C, on se heurte là à une limite qui se révèle gênante dans certaines constructions pour lesquelles la dimension L est rigoureusement limitée, par exemple en raison de l'écartement qui existe entre les deux longerons du châssis du véhicule si le ralentisseur doit être logé entre ces longerons.

Pour écarter cet inconvénient, selon l'invention, on donne au nombre pair des bobines 3 une valeur supérieure à huit.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures

2 et 3, ce nombre est égal à dix, ce qui correspond à la formation d'une couronne de dix pôles magnétiques en regard de chaque disque rotorique 4.

L'expérience montre que, dans ces conditions, d'une façon surprenante, il est possible d'obtenir, pour une large-  
5    largeur transversale donnée et une longueur axiale donnée du ralentisseur, des couples de freinage au moins aussi élevés qu'avec la réalisation à huit bobines, tout en augmentant sensiblement les diamètres B et D, et donc le dia-  
10    mètre C.

C'est ainsi que dans un ralentisseur à dix bobines conforme à ce qui précède, le rapport R devient inférieur à 2, étant de l'ordre de 1,85 : en d'autres termes le dia-  
15    mètre C - qui est extrêmement voisin des diamètres B et D - peut désormais atteindre une valeur supérieure à  $L/2$ , toutes choses égales par ailleurs.

Pour réduire le plus possible la largeur hors tout L du ralentisseur, on dispose avantageusement les bobines de la couronne - alors réparties régulièrement autour de l'axe  
20    X - de façon telle que l'on trouve de chaque côté de cet axe deux telles bobines superposées verticalement, c'est-à-dire symétriques l'une de l'autre par rapport au plan horizontal passant par ledit axe.

De plus le flasque 2, ou plus précisément son bord rabattu 12, est délimité horizontalement par deux côtés  
25    verticaux pratiquement tangents à ces bobines superposées.

Le pourtour complet de ce flasque 2 - et donc celui de son bord rabattu 12 - présente avantageusement la forme générale d'un hexagone à coins arrondis, les deux côtés  
30    verticaux ci-dessus étant complétés par quatre côtés obliques dont chacun est sensiblement tangent, d'une part à une bobine 3 extrême haute ou basse et, d'autre part, à une bobine contiguë à cette bobine extrême, les six côtés étant raccordés les uns aux autres par des tronçons arrondis.

35    On voit encore sur les dessins :

- en 13, une jante annulaire venue de moulage avec chaque

- disque 4 ainsi qu'avec la bague 9 et les bras 10 correspondants, jante délimitant avec ces bras et ce disque des canaux pour l'air de refroidissement,
- en 14, des alésages évidés dans les bagues 9 pour recevoir les boulons de fixation,
  - et en 15, la bride terminale du joint de cardan 16, bride accouplée par boulonnage au plateau central 11.

A titre purement illustratif, on indique que, pour un ralentisseur susceptible d'engendrer des couples de freinage de 170 m.kg à froid et présentant une largeur hors tout L de 520 mm, le passage de huit à dix bobines selon l'invention a permis de faire passer le diamètre B de 240 à 280 mm, le rapport R passant ainsi de 2,18 à 1,84 et les diamètres extérieurs des enroulements 7 étant eux-mêmes réduits de 140 à 120 mm : cette modification a permis d'augmenter de 180 à 220 mm le diamètre E de la bride 15, c'est-à-dire d'adopter sur un ralentisseur de 170 m.kg un cardan habituellement réservé aux ralentisseurs de 250 m.kg.

En suite de quoi, et quel que soit le mode de réalisation adopté, on dispose finalement d'un ralentisseur dont la constitution résulte suffisamment de ce qui précède.

Ce ralentisseur présente de nombreux avantages par rapport à ceux antérieurement connus et, en particulier, les suivants :

- il permet d'adopter un arbre de transmission et des cardans de plus grand diamètre pour une largeur hors tout donnée du ralentisseur,
- sa puissance massique est substantiellement accrue, étant de l'ordre de 10 % lorsqu'on passe de 8 à 10 pôles pour une largeur hors tout donnée, et ce pour une consommation électrique globale non augmentée.

Comme il va de soi, et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus spécialement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes, notamment celle où le nombre pair des bobines serait de douze.



REVENDECATIONS

1. Ralentisseur électrique monté sur un carter d'engrenages d'une transmission de véhicule, comprenant un stator inducteur annulaire (1) monté en porte-à-faux sur le carter considéré, stator constitué par une couronne de bobines (3) en nombre pair, d'axes parallèles à celui du ralentisseur, portées par un flasque transversal (2) de forme générale annulaire, chaque bobine comportant un noyau cylindrique de révolution (6) en matériau magnétique qui traverse ledit flasque et un enroulement de fil électrique (7) qui entoure ce noyau, ces différentes bobines n'étant séparées latéralement les unes des autres que d'un faible jeu (i), et le flasque étant évidé d'un trou central (5) dont le diamètre (D) est au moins égal à celui (B) du cercle inscrit à l'intérieur des bobines, et un rotor comportant deux disques induits (4) en matériau ferromagnétique qui encadrent le stator et sont tous les deux supportés par un plateau central (11) lui-même monté en porte-à-faux sur un bout d'arbre sortant du carter, chaque disque étant solidarisé, par l'intermédiaire d'une couronne de bras (10) formant ailettes de ventilation, avec une bague de support (9) fixée sur ledit plateau, et ce plateau étant lui-même accouplé à la bride terminale d'un joint de cardan du côté axial opposé à celui où se trouve le bout d'arbre, caractérisé en ce que le nombre pair des bobines est supérieur à huit.

2. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le nombre pair des bobines est égal à dix.

3. Ralentisseur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel les bobines (3) sont réparties régulièrement autour de l'axe (X) du ralentisseur, caractérisé en ce que la couronne formée par ces bobines est délimitée latéralement de chaque côté dudit axe par deux bobines superposées verticalement et en ce que le flasque statorique (2) est délimité latéralement par deux côtés verticaux sensiblement tangents auxdites bobines

deux à deux.

4. Ralentisseur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le flasque statorique (2) présente un contour extérieur hexagonal à coins arrondis, contour comportant, en plus des deux côtés verticaux ci-dessus définis, quatre côtés obliques sensiblement tangents chacun à une bobine extrême haute ou basse de la couronne et à une bobine contiguë à cette bobine extrême.

FIG.1.

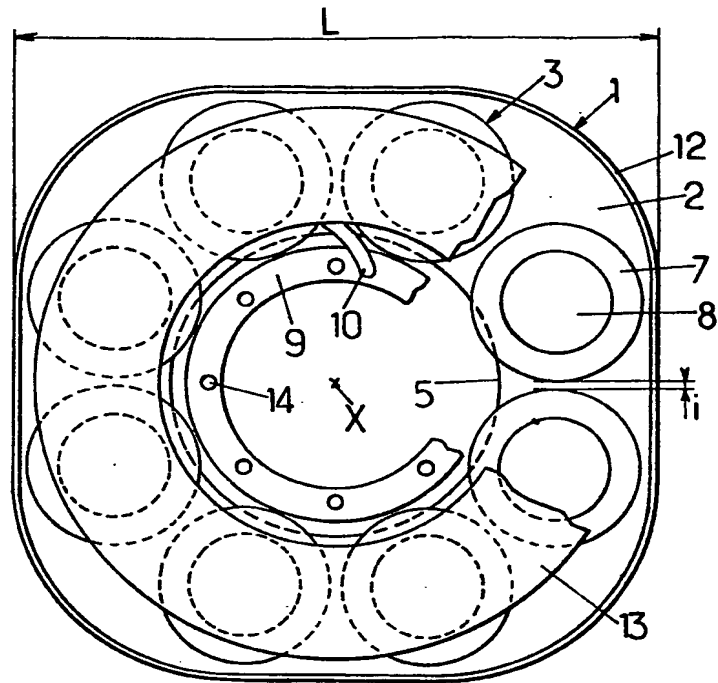


FIG.2.

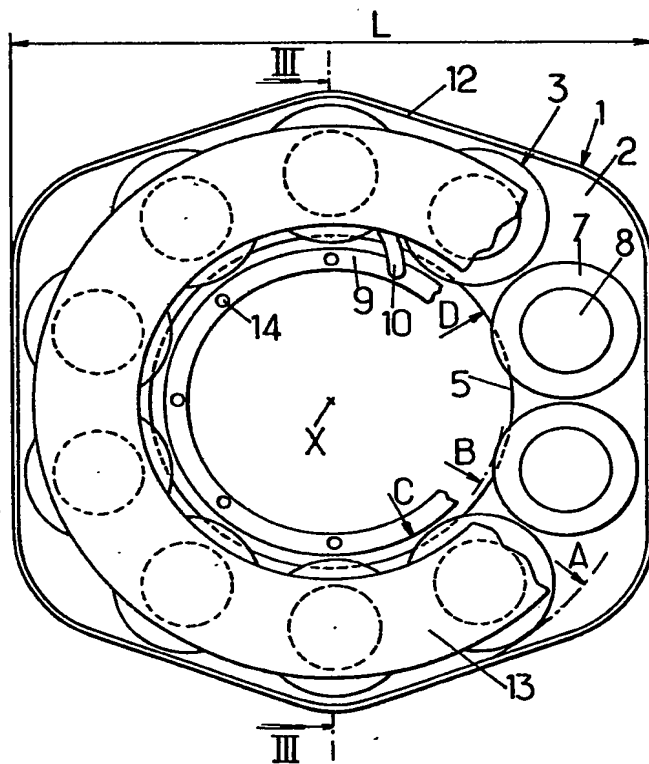


FIG.3.

